國際種原資料庫之介紹

中研院 植物所
鄔宏潘

自從國際網際網路（Internet）迅速發展後，對資料及資訊的自由流通，起了很大的變化。世界各國除了積極建立種源庫外，也極力將自身擁有的種源資料向外公開，對品種改良提供了甚大的方便，如能善加利用這些種源庫的資訊，無形中可獲得莫大利益，不但可瞭解世界各國所擁有的遺傳變異種類與遺傳資源，且可申請提供這些材料，供育種改良之用，對創新品種、開發有用的生物資源有很大的影響。茲分別簡介目前較為著名的種源資料庫，供大家參考：

一、國際作物資訊系統(The International Crop Information System , ICIS）

此資料庫主要在維護及整合全球遺傳資源之訊息、作物的改良與管理等資料。不明確的種源區別、譜系資訊之追蹤、遺傳資源、育種制度、特性、評估及利用資料等為作物改良計劃之主要工作。國際作物資訊系統（ICIS）為國際農業研究諮詢群（CGIAR)、國家農業研究系統（National Agricultural Research Systems, NARSs）及其他各種農業研究機構（Agricultural Research Institutes, ARIs）等機構之遺傳資源專家、作物學家及資訊科學家等所共同建立的資訊網。

ICIS 預備了很大容量的作物改良系統，實施單一作物為主的種源資訊、命名管理（包含同音異義及同義語等），並保持所有譜系資料。譜系管理系統（The Genealogy Management System , GMS）為中心資料庫（core database）之管理系統，主要在提供查詢、聯繫各種資料庫，各作物所建立之資料庫的管理須共同開發管理軟體，遺傳資源資訊網路資訊（System Wide Information Network for Genetic Resources, SINGER）將會把各作物所建立的資料庫整合在一齊並加以管理。

ICIS 目前擁有 9 種資料庫，其中 8 種為單一作物資料庫，另一種為

作物栽培制度資料庫，這些資料庫由譜系管理系統（The Genealogy Management System，GMS）管理，可區別種源、保存及管理譜系資料、種源之命名與年代等，其系統之網址如下：

1.國際小麥資訊系統（The International Wheat Information System, IWIS）

大量的小麥遺傳資源由世界上各種源庫、研究中心及研究機構集合而成，種源庫涵蓋大量的特性資料、起源地並保存材料。維護自 1950 年開始的國際小麥試驗資料，以及成千上萬有價值的資料。現在 IWIS 負責管理這些資料，提供大量有價值的小麥遺傳種源給研究人員，使其方便於搜集、保存及改良小麥，提供有效工具及材料以育成新品種，使農民能生產更多的小麥，以改善經濟及糧食之安全，提供下一代更多的小麥遺傳種源，增加開發中國家的研究能力。其網址為：http://probe.nalusda.gov: 8300/cgi-bin/browse/cimmyt。

2.國際水稻資訊系統（The International Rice Information System, IRIS）

由國際稻米研究所維護之系統，擁有 50 萬點水稻譜系資料，並提供軟體給中國水稻研究所，管理大陸水稻的譜系資料。其網址為：http://www.cgiar.org/geneticresources.htm。

3.永續耕作制度系統資料庫（The Sustainable Farming Systems Database ,SFSD）

農業上及資源管理上的研究及決策需要作物的表現、耕作制度之利用、耕作對環境之衝擊及農業土地的使用等資料的有效性提供，這些資料係基於作物之有效管理而以促進第二次的綠色革命為目的。實際上地理資訊系統（Geographic Information Systems, GIS）及模擬模式（Simulation models）等決策支援工具的應用需要大量的資料，這些資料須依靠耕作制度之詳細資料。長期試驗、田地試驗、監視研究及調查研究等為這些資料的有效來源，並有效儲存這些資料為 SFSD 的初步功能。SFSD 為 ICIS 資料模式之主要工具，係由 CIMMYT 的自然資源群所開發，包含開發中國家的的耕作制度及自然資源研究的研究成果等。SFSD 資料庫目前尚在建構中，請參閱 http://www.cgiar.org/icis/chapter27.htm。

4.國際豇豆資訊系統（The International Vigna information System, IVIS）

此資訊系統由國際熱帶農業研究所（IITA）所建立，資料涵蓋豇豆及 Vigna spp 等作物之 5 萬件譜系資料，可用 GMS 管理系統查詢資料，為 SINGER 資料庫之一部分，目前此資料庫已製成光碟片。

5. 國際豆類資訊系統（The International Phaseolus Information System, IphIS）

由國際熱帶農業中心（CIAT）對豆類作物之譜系所建構之資料庫，此資料庫涵蓋譜系、國際共同試驗之資料，如產量、病害反應等，目前尚在建構中。為 SINGER 資料庫之一部分。

6. 國際馬鈴薯、甘藷資訊系統（The International （Sweet）Potato Information System, IPotIS/ISWpIS）

由國際馬鈴薯中心（International Potato Center, CIP）利用 GMS 系統對馬鈴薯及甘藷等之譜系資料所建構而成，為 SINGER 資料庫之一，目前尚在建構中。

7. 其他資訊系統

國際大麥資訊系統（International Barley Information System, IBIS）及國際玉米資訊系統（International Maize Information System, IMIS）等二資訊系統目前剛開始規劃建構中，前者由 ICARDA，後者由 CIMMYT 負責建構。

二、遺傳資源資訊網路系統（The System-wide Information Network for Genetic Resources, SINGER）

SINGER 為國際農業研究諮詢群（Consultative Group on International Agricultural Research ,CGIAR）的國際農業研究中心（International Agricultural Research Centres）所擁有的遺傳資源之資訊交換網，提供 CGIAR 所搜集的遺傳種源之資訊，包含約 50 萬件有關主要作物、牧草及樹林等之種源，另外 CGIAR 也搜集少量之魚類生物之種源，供研究之用。

SINGER 將 CGIAR 各中心所擁有的遺傳資源資料庫串聯在一起，提供各種源之來源、遺傳特性及其分布等資料，由瑞士及瑞典提供經費維持資料庫。CGIAR 成立之主要目的在經由研究來支持永續性農業之發展，以維護開發中國家之糧食安全。其研究之雙重目標在管理及維持自然資源，使生物多樣性資源能提供農業、林業及漁業之永續性發展。CGIAR 首要目標在維持主要糧食作物的遺傳資源，並將這些資源能提供給育種家進行作物改良工作。目前有 50 萬件作物、牧草及森林等作物之基因庫維持在 11 個 CGIAR 之各研究中心，這些材料包括野生種、新、舊栽培種及

各種育種品系等。SINGER 可依作物種類尋找各品種之來源、特性、育成國家、地點、經緯度、海拔高度、搜集或育成日期等，其網址為 http://nocl.cgiar.org/ seartype.htm。

三、土壤資源管理與保護系統（Soil Resources, Management and Conservation Services, AGLS）

AGLS 可分為兩大系統，一為環境適應資訊系統（Environmental Adaptability Information, ECOCROP 1），另一為環境反應資訊系統（Environmental Response Information, ECOCROP 2），前者涵蓋 1710 種植物種類（Species）所需求的主要氣候條件及土壤條件，可將某地區之氣候變化與土壤條件輸入，如氣溫、雨量、土壤種類、pH、鹽分及肥力等資料，ECOCROP 1 可將適應之植物種類輸出，ECOCROP 2 則可用於研究作物對有關之環境與管理因素所作的反應及作物生長模式研究，可導出產量、生質量、光合效率等資料。目前擁有 20 種作物，200-220 種環境之反應，其網址為 http://www.fao. org/waicent/faoinfo/agricult/agl/agls/ecol.htm。

四、國際農業研究諮詢群（The Consultative Group on International Agricultural Research, CGIAR）

CGIAR 由 16 個國際農業研究中心所組成的全球資訊網，此 16 個研究群分散於世界各國，大部分位於第三世界國家（圖 1），用於協助各區域之農業發展，其中大部分為各種產業（含作物、森林及水產）之種源、資源管理及政策研究等為主，茲簡介各中心之主要功能與所擁有的種源。

(一)國際熱帶農業研究中心（International Center for Tropical Agriculture, CIAT）：此中心位於南美的哥倫比亞 Cali 地區，主對四種作物：豆類植物、樹薯、熱帶牧草及水稻等之研究工作，收集高產量遺傳資源、耐病蟲害及環境壓力並能適應貧瘠肥力土壤的品種。擁有熱帶農業資源的資料庫，其網址為：http://www.ciat.cgiar.org/。主要研究工作有：非洲及拉丁美洲豆類作物之改良、建立非洲地區之豆類資訊網路、開發中國家之樹薯改良、拉丁美洲之水稻改良、熱帶牧草及豆類植物之

多用途改良。

(二)國際森林研究中心(Center for International Forestry Research, CIFOR)：此中心位於印尼 Jakarta 附近的 Bogor 地區，探討永續性森林資源之管理、樹木研究及森林災害防止、森林遺傳資源之收集、維持與遺傳，並提供各種有用之研究工具供科學家使用，以維持保護全世界之森林，其網址為 http://www. cgiar.org/cifor/

(三)國際玉米與小麥改良中心（International Maize and Wheat Improvement Center, IMMYT）：此中心位於墨西哥之墨西哥市，主要探討全世界之玉米及小麥作物之改良，建有小麥及玉米的長期種源庫（The Wellhausen-Anderson Plant Genetic Resources Center），以協助育種計劃之執行，設有分子水準之遺傳變異資料，擬發展成全世界之玉米及小麥的遺傳資源中心，可貯存 45 萬件種子樣品，目前貯存有 1.7 萬件玉米及 13 萬件各種麥類品種/系，其網址為：http://www.cgiar.org/cimmyt/。

(四)國際薯類作物研究中心（International Potato Center, CIP）：設於祕魯之 Lima 地區，成立於 1971 年，主要在研究馬鈴薯、甘藷等根類作物，以協助解決開發中國家之糧食問題，CIP 將研究重點置於農業生態體系之建立，探討不同地理環境下最適宜栽培之作物，使其能適應於該地區之土壤、水分、氣候及病蟲害等，其網址為：http://www.cgiar.org/cip/。

(五)國際乾燥地區農業研究中心(International Center for Agriculture Research in the Dry Areas, ICARDA)：設於敘利亞之 Aleppo 地區，1977 年成立該中心，主要目的在協助開發中國家改良大麥及豆類作物，以及乾旱地區之農場水分管理、羊及鵝之營養與生產量之提高等，在西亞及北非地區，ICARDA 負責小麥、小藥豆、牧草及豆科植物、農耕制度、保護及管理水之自然資源等。ICARDA 希望能提高乾旱地區農業研究水準，增加此地區之糧食生產力及營養水準。ICARDA 收集 40 國家之種源，目前擁有作物種源 11 萬件，其基因庫有糧食作物 5.5 萬件、豆類作物 2.7 萬件、牧草類 2.8 萬件種源，每年贈送 3 萬件種源給各研究機構，其中期庫設施為 0℃，相對溼度（RH）15-20%，可維持 20-30 年，長期庫則為-22℃，RH 5-6%，可維持 50-100 年，其網址為：http:// www.cigar.org/icarda/。

(六)國際水產資源管理中心(International Center for Living Aquatic Resources Management, ICLARM)：設於菲律賓之 Manilla，其目的在改良生產力，

管理及維持漁業資源，以協助開發中國家之經濟為主的國際性非營利為目的之研究機構，創立於 1973 年，1992 年歸屬於 CGIAR，協助熱帶地區開發中國家之水產生產力，以改善經濟收入，該中心並設法收集、維持及管理熱帶地區之漁業資源，建立資料庫（FishBase），其網址為：http://www.cgiar.org/iclarm/。

(七)國際農業森林研究中心（International Center for Research in Agroforestry, ICRAF）：設於肯亞之 Nairobi 地區，附設有 23 國 59 個研究站，主要目的在維持地力、保護土壤、生物資源之多元化、增加固碳能力，並減少溫室氣體之釋放，以保護環境、增加生產力、改善糧食供應為主。森林植物包括樹木、糧食作物、果樹、核果植物、燃料材植物、油料作物及藥用植物等。本中心主要在探討這些植物之遺傳資源之保護與遺傳改良等，設有資料庫，由網路系統可查詢其種源庫，並搜集試驗材料，其網址為：http://198.93.235.8/cfdocs/ examples/ treessd/seed.htm，ICRAF 之網址為 http://www. cgiar.org/icraf/。

(八)國際半乾燥熱帶地區作物研究中心（International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, ICRISAT）：設於印度之 Patancheru 地區，主要目的在改良糧食作物之品質與產量，特別是高粱、小米、小藜豆及花生等，並為這些作物之種源庫，增加半乾旱地區之農業收入，改善耕種制度，善加利用自然及人為資源以增加收入，其網址為：http://www. cgiar.org/icrisat/。

(九)國際糧食政策研究所（International Food Policy Research Institute, IFPRI）：設於美國 Washington D.C.，成立於 1975 年，只要在研究糧食政策及建議最適宜之新的生產技術，以改善第三世界之糧食供應及營養需求，其網址為：http://www. cgiar.org/ifpri/。

(十)國際水資源管理研究所（International Water Management Institute, IWMI）：設於斯里蘭卡 Colombo 地區，設立目的在永續性有效管理水資源，以保護糧食供應之安全與永續性增產，以根絕貧窮，其網址為：http://www.cgiar.org/iwmi/。

(十一)國際熱帶農業研究所（International Institute of Tropical Agriculture, IITA）：設於奈及利亞之 Ibadan 地區，成立於 1967 年，主要在研究、訓練、種源資料及資訊的提供與交換，主要地區為非洲的撒哈拉乾旱或半乾旱地區。研究工作限於在某種耕作制度下，改良作物、防治病蟲害及種源之保護與管理等，主要作物為樹薯、玉米、香蕉、山藥、

藜豆及大豆等，該所並建有遺傳資源之資料庫（GERMSYS），擁有 3.7 萬件種源，其網址為：http://www. cgiar.org/iita/。

(十二)國際畜牧研究所（International Livestock Research Institute, ILRI）：設於肯亞之 Nairobi 地區，該所主要目的在改良畜牧業之生產力，世界上有三分之二之畜牧動物生產於開發中國家，反芻動物為貧窮農家主要的資源，因此改良動物可提高開發中國家之農村經濟，ILRI 之研究主要在協助熱帶地區動物生產力之提高，生產永續性糧食以改善這些地區之經濟發展，其資料庫目前尚在建構中。

(十三)國際植物遺傳資源研究所(International Plant Genetic Resources Institute, IPGRI)：設於義大利羅馬，為世界上最大的研究農業之生物多樣性機構，主要在探討生物多樣性的維持與植物遺傳資源的有效利用，設有八個地域性機構，IPGRI 擁有多種植物遺傳資源之資料庫，包括各國家設立的植物種源資料庫，十二種主要作物的種源資料庫，其網址為：http://198.93.227.117/ipgri2/deault.asp。

(十四)國際稻米研究所（International Rice Research Institute, IRRI）：設於菲律 賓之 Los Banos，成立於 1960 年，主要在進行水稻研究工作，改善開發中國家之稻作耕作制度，提高稻農收入，擁有 8.1 萬件稻種基因庫，其資料庫設於 SINGER。(http：//nocl.cgiar.org/searytpe.htm)。

(十五)國際農業研究機構服務中心（International Service for National Agricultural Research, ISNAR）：設於荷蘭之 The Hague 地區，主要協助開發中國家健全農業研究機構，以提高農業研究水準，增加農、林、漁、牧等產業之經濟收入，改善農村經濟為目的，其網址為 http://www.cgiar. org/isnar/。

(十六)西非水稻開發協會（West Africa Rice Development Association, WARDA）：設於象牙海岸之 Bouake 地區，主要在協助西非地區之稻作研究，利用新進技術及自然資源及耕作制度的改善，促進此地區水稻之永續性經營以保障糧食之充分供應為目的，本協會之資料尚在建構中。

上述各研究中心，係由 FAO 支援，主要目的在協助開發中國家，進行農業研究，提高產量，改善品質，保護環境，以促進各地區經濟之收入。在這些研究機構中，有些在進行實質上的研究工作，收集、保存及維持並提供各種種源，有些則只進行政策上之研究，但綜合目的在促進人類之福祉，對收集資料，並擴大這些資料之使用，提供甚

為方便之服務，如能善加利用這些種源或資訊，無形中對農業研究將獲得莫大助益。

五、美國種源資源資訊網路（Germplasm Resources Information Network, GRIN）

由美國農部（USDA）負責建構的種源資訊網路係將分設於美國全國 26 個種源中心（圖 2）之資料，全部聯繫成一資料庫，可依種源中心別、作物別、屬別、種別、來源、國家別等各種組合尋找所需之種源訊息，並可透過網路系統申請試驗材料供研究之用，此資料庫為目前全世界擁有的較為完備的作物資料庫，含約 1500 屬（genus），10,000 種（species），44 萬件種源，這些種源收集自 260 個國家或地區。目前此資料庫擁有台灣地區 1715 個品種/品系，分別屬於 78 屬、133 個種，其中以水稻、甘蔗及大豆等作物之品種較多，分別保存在 16 個種源中心，其中以 NSGC(National Small Grains Collection) 種源中心保存 847 個品種為主。在作物中以大麥、玉米、燕麥、水稻、高粱、大豆及小麥、蔬菜作物則以豆類植物、生菜（lettuce）、洋蔥、豌豆、胡椒、馬鈴薯及蕃茄，果實作物則以蘋果、柑橘、葡萄、梨、鳳梨、草莓及西瓜等為主。GRIN 不但提供有關作物之種源收集及保存之資料，並提供種源給實際上需要的研究人員，對促進遺傳基因之有效利用，貢獻甚大，吾人可由其資訊網（http://www.ars-grin.gov /ngps/stats/）查詢作物各品種之特性，如化學特性、抗病性、抗蟲性、生長習性、型態特徵、生理特性、生產力、對環境之反應，基因種類及其適應性之地區，也可由其資訊網申請試驗材料，提供研究人員莫大的方便。

六、小穀類與甘蔗資訊系統（Molecular and Phenotypic Information on Wheat, Barley, Oats, Rye and Sugarcane, Grain Genes）

此資料庫涵蓋分子水準及外表型的資料，對小麥、大麥、燕麥、黑麥及甘蔗等作物提供詳細的資訊給研究人員，由美國農部所建構。ITEC 資料庫擁有 4 萬件小麥的 EST（expressed sequence tags）分子資料。這些作物之染色體圖、probes、病原性及種源與其特性等也建構在此資料庫內，其

網址為：http://wheat.pw.usda.gov/ggpages/。

七、豆類作物資訊系統（A Phaseolus/Vigna Databases, Bean Genes）

由美國農部推行的植物基因組資料庫計劃而由美國北達克達州立大學植物學系負責建構的資料庫，此資料庫涵蓋豆類作物的分子資料、染色體圖、基因圖、種源資料、數量性狀特性（QTL）及病原性等資料，可由網路查詢分子資料以及種源特性等，其網址是 http://probe.nalusda.gov:8300/cgi-bin/browse/beangenes。

八、英國植物遺傳資源中心（UK Plant Genetic Resources Group, UKPGRG）

集中英國主要種源中心所建立的資訊網，包括其保存的種源及種源特性，有關之網站有 Reading 大學農學系、國際園藝研究中心的遺傳資源單位、John Innes 中心的遺傳資源單位、草地及環境研究所、Henry Doubleday 研究協會、MAFF 國立果樹收集中心、植物及花園植物保存委員會、Nottingham 阿拉伯芥保存中心及皇家植物園 Kew 種子庫等。其中較重要者有 BBSRC 收集中心，為英國最大最重要的種源保存及收集中心，擁有 9000 種小麥、10560 大麥、3000 種燕麥之種源，IGER 基因庫則保存熱帶地區之牧草種源，並由網址 http:// igergra.bbsrc.ac.uk/igermain.html 可查詢各種種源之特性及交換或搜集種源，由英國果樹收集中心（http://www.nfc.u-net.com/）保存各種果樹，擁有世上最大蘋果之種源中心，並可由 http://www.nfc.u-net.com/ catalogs.htm 下載各種果樹之資訊（.zip 檔案）。

九、北歐基因庫（Nordic Gene Bank, NGB）

由北歐挪威、瑞典、丹麥及芬蘭等四國所共同建立的基因庫，目前只建立少量的資料庫，如 Taxon Database、Culton Database、Accession Database

及 Vegetable Catalogue 等資料，可由 http://ngb.se/ Databases/Accson.html 尋找各種作物之資訊。

十、亞洲蔬菜研究發展中心（Asian Vegetable Research and Development Center, AVRDC）

設於台灣新化地區，建於 1971 年，為促進開發中國家之營養及健康與經濟收入，開發能適應於各種環境之作物品種，建立永續性生產技術，以符合國家農業研究體系為目的。該中心之基因庫擁有 4.5 萬件種源，為世上最大之蔬菜種源中心，每年供應 29 萬件種子給 180 個國家，其中最大之種源為大豆 1.4 萬件，次為蕃茄 7 千件、胡椒 7270 件、綠豆 5820 件、茄子 2280 件，共有 18 種蔬菜種源，其網址為：http://netra.avrdc.org.tw/。

十一、日本植物遺傳資料庫（MAFF Genebank-Plant）

此基因庫自 1986 年開始建構，發布植物遺傳資源，至 1997 年止共發布 9.4 萬件遺傳資源，為增加各界之使用效率，自 1997 年設置首頁（homepage），1998 年增加種源之來歷及特性檢索等功能，並開發英文版。在植物遺傳部門自 1985 年開始設置基因庫（MAFFGB），而由農業生物資源研究所為主要負責的單位，聯合 14 個基因庫與 100 多個研究室共同協力，對植物遺傳資源進行探索收集、評估、保存及贈送等工作，主要植物有水稻、小麥、甘藷、大豆、雜糧及特用作物、牧草及飼料作物、果樹、蔬菜、花卉及綠化植物、茶、桑與熱帶及亞熱帶作物等 12 種植物群。同時每年派出國內 6 隊、國外 4 隊之探索隊，調查植物種源之分布與變異，搜集植物之遺傳資源，並與 IBPGR 等機構合作研究，每年約可收集 5 千到 1 萬件左右之遺傳資源。

收集之遺傳資源先分類整理，調查特性，並繁殖增加種源，保存種子或植物體，目前大約保存 21 萬件植物遺傳資源，同時將其有關資料貯存於電腦中，這些遺傳資源可供多樣性之分析，植物生理、生態解析、開發新作物及新品種或用於各種試驗材料而贈送給全世界有關機構及人員，每年約贈送 1 萬件遺傳資源。

此種源庫可由品種名、原產地、來歷別（野生種、在來種或育成種等）等指定後選出材料再查詢這些材料之特性，也可由特性別選出材料，並設有材料之影像資料及解說文（含起源、特性、利用及有關文獻），其網址為：http://www.gene.affrc.go.jp/image/index_j.html（日文，同一頁可轉英文版）。

水稻資料庫建於國立遺傳學研究所（http://www.grs.nig.ac.jp/NIG_rice/relate.html），此網頁含日本水稻遺傳資源庫（http://www.grs.nig.ac.jp/NIG_rice/rice.html）、日本農林水產省之 MAFF genebank（http://www.gene.affrc.go.jp/plant/）、MAFF DNA BANK（Rice Genome Project data, http://www.dna.affrc.go.jp:84/index.html）等，可查詢水稻之染色體與圖、基因及各種 DNA 序列（DDBJ, http://www.ddbj.nig. ac.jp）。

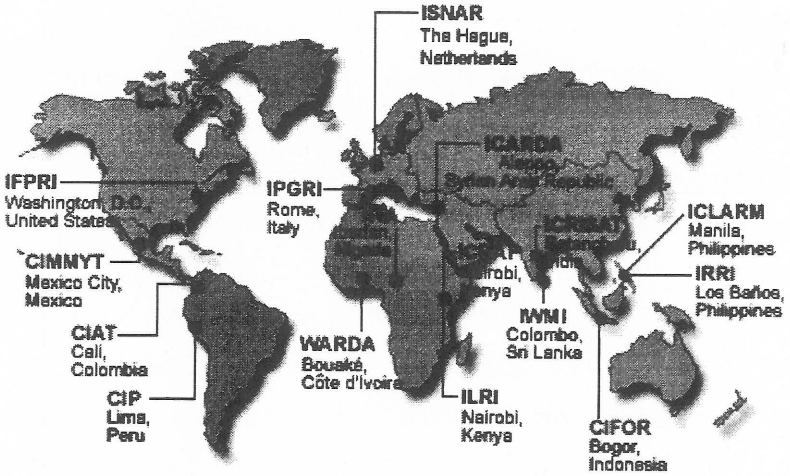
在農林水產省（MAFF）及遺傳學研究所（NIG）等中央機構外，在各縣市的研究機構也設置各種種源庫及資料庫，如北海道之植物遺傳資源中心有水稻、小麥、大豆等約 3 萬件之種源（http://www.agri.pref.hokkaido.jp/idenshigen/pgr-eo.htm）、富山縣農業技術中心的蔬菜花卉試驗場設置鬱金香遺傳資源中心（http://www.agri.pref.toyama.jp/tulip/base.htm），保存世界上重要的鬱金香種源。

十二、其他植物資源庫

尚有很多各國設置及管理之植物種源資源庫，如歐洲葡萄種源中心（http://www.dainet.de/genres/vitis/vithome.htm）、歐洲大豆種源中心（http://www.dainet.de/genres/vir/name.htm）及新作物研究中心（http://www.uq.oz.au/~gagkrego/index.htm）等。

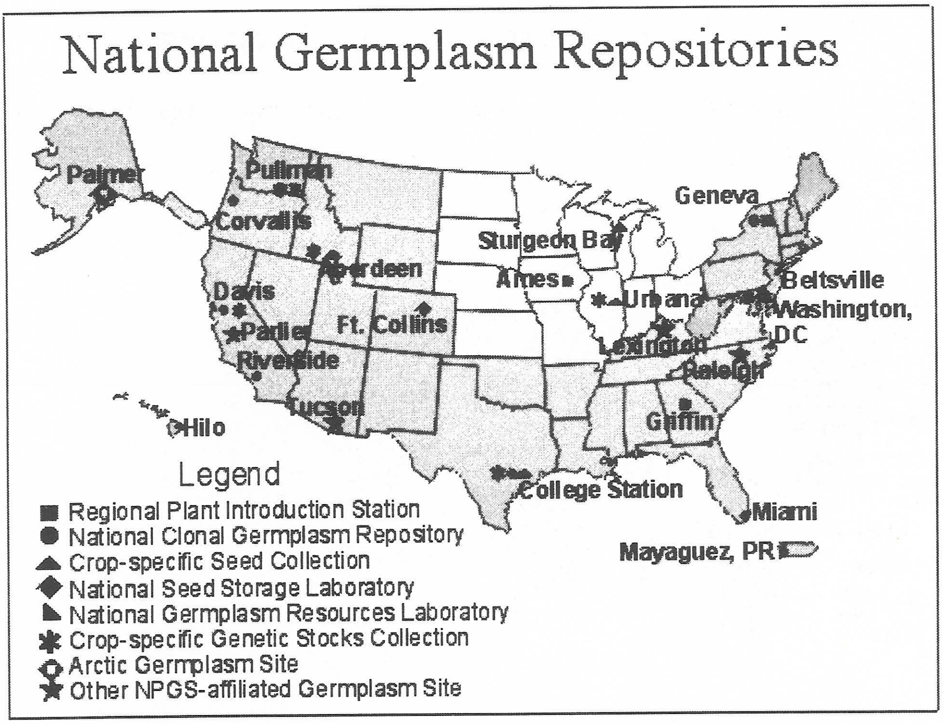
CGIAR Research Centers

Sixteen international agricultural research centers make up the global network known as the CGIAR:



- CIAT - Centro Internacional de Agricultura Tropical
- CIFOR - Center for International Forestry Research
- CIMMYT - Centro Internacional de Mejoramiento de Maizy Trigo
- CIP - Centro Internacional de la Papa
- ICARDA - International Center for Agricultural Research in the Dry Areas
- ICLARM - International Center for Living Aquatic Resources Management
- ICRAF - International Centre for Research in Agroforestry
- ICRISAT - International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics
- IFPRI - International Food Policy Research Institute
- IWMI - International Water Management Institute
- IITA - International Institute of Tropical Agriculture
- ILRI - International Livestock Research Institute
- IPGRI - International Plant Genetic Resources Institute
- IRRI - International Rice Research Institute
- ISNAR - International Service for National Agricultural Research
- WARDA - West Africa Rice Development Association

圖 1. 國際農業研究諮詢群（CGIAR）各研究中心分布圖



National Plant Germplasm System

- C.M. Rick Tomato Genetics Resource Center, Davis, CA
- Maize Genetics Cooperation - Stock Center (GSZE), Urbana, Illinois
- G.A. Marx Pea Genetic Stock Center (GSPI), Pullman, Washington
- National Clonal Germplasm Repository (COR), Corvallis, Oregon
- National Clonal Germplasm Repository for Citrus and Dates, Riverside, California
- National Clonal Germplasm Repository (HILO), Hilo, Hawaii
- National Clonal Germplasm Repository for Tree Fruit/Nut Crops and Grapes (DAV), Davis California
- National Germplasm Resources Laboratory (NGRL), Beltsville, Maryland
- National Seed Storage Laboratory (NSSL), Fort Collins, Colorado
- National Small Grains Collection (NSGC), Aberdeen, Idaho
- North Central Regional Plant Introduction Station (NC7), Ames, Iowa
- Pecan Breeding & Genetics, Brownwood and Somerville, Texas
- Plant Genetic Resources Conservation Unit, Griffin, Georgia
- Plant Genetic Resources Unit, Geneva, New York
- Subtropical Horticulture Research Station (MIA), Miami, Florida
- Tropical Agriculture Reseach Station, Mayag□z, Puerto Rico
- United States Potato Genebank - NRSP-6, Sturgeon Bay, Wisconsin
- Western Regional Plant Introduction Station, Pullman, Washington

圖 2. 美國作物種源中心分布圖